



PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

KURAMOTOR ET AL

Application No.: 10/632,106

Art Unit: 2814

Filed: August 1, 2003

For: SOLDER BALL ASSEMBLY, A METHOD FOR ITS  
MANUFACTURE, AND A METHOD OF FORMING SOLDER BUMPS

CLAIM OF PRIORITY

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

In accordance with the provisions of 35 U.S.C. §119, the Applicants claim the priority of Japanese Patent Application No. 2002-226340, filed in Japan on August 2, 2002.

A certified copy of the Japanese Patent Application, which is mentioned in the Declaration of the present application, is attached.

Respectfully submitted,

Michael Tobias  
Registration Number 32,948

#40  
1717 K Street, N.W., Suite 613  
Washington, D.C. 20036  
Telephone: (301) 587-6541  
Facsimile: (301) 587-6623  
Date: Nov 25, 2003  
1049

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年    8 月    2 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 2 2 6 3 4 0  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 2 - 2 2 6 3 4 0 ]

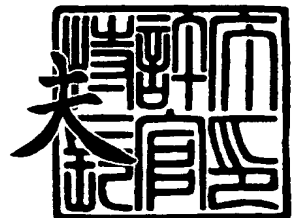
出      願      人                      千 住 金 属 工 業 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):



2 0 0 3 年    8 月 1 4 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



出 証 番 号    出 証 特 2 0 0 3 - 3 0 6 6 1 9 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 S3X184PJ

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05K 3/34  
H05K 13/02

【発明者】

【住所又は居所】 東京都足立区千住橋戸町 2 3 番地 千住金属工業株式会  
社内

【氏名】 倉本 武夫

【発明者】

【住所又は居所】 東京都足立区千住橋戸町 2 3 番地 千住金属工業株式会  
社内

【氏名】 鶴田 加一

【特許出願人】

【識別番号】 000199197

【住所又は居所】 東京都足立区千住橋戸町 2 3 番地

【氏名又は名称】 千住金属工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100081352

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋本町 4 丁目 4 番 2 号東山ビル 広瀬  
内外特許事務所

【弁理士】

【氏名又は名称】 広瀬 章一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 000365

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9724037

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 はんだボール配置シート、その製造方法およびはんだバンプ形成方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定パターンで設けられた複数の挿入孔を備えたマスクと、該挿入孔に収容されたはんだボールと、該挿入孔の中にはんだボールを保持する固着剤と、前記挿入孔へのはんだボールの入り側において前記マスクに張り付けたラミネートとから構成されていることを特徴とするはんだボール配置シート。

【請求項 2】 前記固着剤が、前記はんだボールのはんだ付け性を阻害しない固着剤である請求項 1 記載のはんだボール配置シート。

【請求項 3】 前記固着剤が、フラックス機能を有している請求項 1 または 2 に記載のはんだボール配置シート。

【請求項 4】 前記固着剤が、ロジン系粘着剤、ポリエチレングリコール系粘着剤、アクリル系粘着剤、ゴム系粘着剤、ポリエステル系粘着剤、およびポリ酢酸ビニル系粘着剤から成る群から選んだ 1 種または 2 種以上である請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載のはんだボール配置シート。

【請求項 5】 前記ラミネートには、離型処理が施されている請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載のはんだボール配置シート。

【請求項 6】 前記挿入孔へのはんだボールの入り側の反対側においてマスクの表面にラミネートをさらに張り付けた請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載のはんだボール配置シート。

【請求項 7】 前記挿入孔の深さが、はんだボール直径の 2 倍未満である、請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載のはんだボール配置シート。

【請求項 8】 前記挿入孔の直径が、はんだボール直径と同等以上 2 倍未満である、請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載のはんだボール配置シート。

【請求項 9】 前記挿入孔の縦断面形状が、側壁部がテーパ状となった上広型である請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載のはんだボール配置シート。

【請求項 10】 前記挿入孔の縦断面形状が、側壁部がストレート状となっている筒型である請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載のはんだボール配置シート。

【請求項11】 前記挿入孔の縦断面形状が有底孔となっている請求項1ないし10のいずれかに記載のはんだボール配置シート。

【請求項12】 前記マスクが、感光性樹脂組成物、プラスチック、セラミックス、紙、金属、およびガラスエポキシから成る群から選んだ1種の材質である請求項1ないし11のいずれかに記載のはんだボール配置シート。

【請求項13】 前記はんだボールに代えて、金属、プラスチック、めっきされたプラスチック、およびセラミックスから成る群から選んだ1種の材質のボールを挿入孔に備えた請求項1ないし11のいずれかに記載のボール配置シート。

【請求項14】 所定パターンで設けられた複数の挿入孔を備えたマスクを多孔質台上に載置する工程、該マスクの上に多数のはんだボールを置いて多孔質台の下面から吸引しながらマスクの挿入孔にはんだボールをそれぞれ挿入する工程、該挿入孔内のはんだボールに固着剤を塗布してはんだボールを固着剤で挿入孔内に保持する工程、はんだボールの挿入孔への入り側において前記マスクにラミネートを張り付ける工程、からなることを特徴とするはんだボール配置シートの製造方法。

【請求項15】 所定パターンで設けられた複数の挿入孔を備えたマスクを多孔質台上に載置する工程、マスクの上に多数のはんだボールを置いて多孔質台の下面から吸引しながらマスクの挿入孔にはんだボールをそれぞれ挿入する工程、固着剤が塗布されたラミネートを挿入孔へのはんだボールの入り側においてマスク上に置き、該ラミネートの上から加温して挿入孔内に固着剤を流動させるとともに該ラミネートをマスクに張り付ける工程、からなることを特徴とするはんだボール配置シートの製造方法。

【請求項16】 請求項1ないし13のいずれかに記載されたボール配置シートから、はんだボールが挿入孔に挿入される入り側におけるラミネートをはんだボール配置シートから剥離する工程、電極側と該シートに配置されたはんだボールとの位置合わせを行う工程、そして位置合わせをした電極とはんだボール配置シートのはんだボールとを加熱してはんだボールを電極にはんだ付けする工程、そして電極上のはんだが固化後、はんだボール配置シートを電極上から除去する工

程、とを含むはんだバンプの形成方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、はんだボールなどのボールを配置して得られたボール配置シート、その製造方法およびそれを使用したはんだバンプの形成方法に関する。

【 0 0 0 2】

【従来の技術】

電子部品等をはんだ実装するに際して、部品の電極側及び部品を搭載する基板側のそれぞれにはんだ層を予め形成させると実装信頼性の面で有効である。

【 0 0 0 3】

はんだ層の形成法は種々提案されている。例えば溶剤ペースト法、はんだボール法、めっき法等が実用に供されている。これらの方法は夫々長所短所を有しているが、はんだボール法は、はんだ量を正確にコントロールしやすいこと、要望されるはんだ量を精度よく確保できること、更にはコスト的にも比較的有利であること、等の優れた特徴を有する方法である。はんだボール法でははんだボールを所定の電極に搭載することを基本とする。

【 0 0 0 4】

従来技術でははんだボールへの配列を行う方法として例えば特開平08-115916号公報及び特開平10-275974号公報に提案されているが、これらは配列のための治具、装置の製作が煩雑になり、例えばパターン変更に際してはその都度それらを製作し直す必要がある等、相当な費用・時間が要求される。更には電子部品の小型化へますます拍車がかかっているのに伴い、さらに細かいパターン精細度が求められる技術の流れを考えるとその対応には自ずと限界がある。

【 0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】

このような状況下において、本件発明者らの一人は、特願2001-403248号としてはんだボールの簡便かつ効果的な配置方法について提案した。

【 0 0 0 6】

しかしながら、そのような先行発明においても、従来技術と同様に、電極へのはんだボールの転写は必要であって、そのための操作は、パターン精細度がますます細くなる状況下では、難しくなり、何らかの改善が求められている。

#### 【0 0 0 7】

ここに、本発明の課題は、例えば、電極ピッチ  $200\mu\text{m}$  以下という高精細パターンに容易に対応でき、操作が簡便かつ容易である、電極上にはんだバンプを形成する方法とそのためのはんだボールの供給手段を提供することである。

#### 【0 0 0 8】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明者らはこれらの課題を解決する研究を進めた結果、簡便であってコスト、生産性に優れ、パターン変更および更なる高精細化にも速やかに対応できるボール配列シートとその製造方法、およびそれを利用したはんだバンプ付き電極の製造方法を見出すに至った。

#### 【0 0 0 9】

即ち、本発明は、所定パターンで設けられた複数の挿入孔を備えたマスクと、該挿入孔に収容されたはんだボールと、該挿入孔の中にはんだボールを保持する固着剤と、前記挿入孔へのはんだボールの入り側において前記マスクに張り付けたラミネートとから構成されていることを特徴とするはんだボール配置シートである。

#### 【0 0 1 0】

また、別の面からは、本発明は、所定パターンで設けられた複数の挿入孔を備えたマスクを多孔質台上に載置する工程、該マスクの上に多数のはんだボールを置いて多孔質台の下面から吸引しながら、例えばマスクの1つの挿入孔に1個のはんだボールをそれぞれ挿入する工程、該挿入孔内のはんだボールに固着剤を塗布してはんだボールを固着剤で挿入孔内に保持する工程、はんだボールの挿入孔への入り側において前記マスクにラミネートを張り付ける工程、からなることを特徴とするはんだボール配置シートの製造方法である。

#### 【0 0 1 1】

さらに別の面からは、本発明は、所定パターンで設けられた複数の挿入孔を備

えたマスクを多孔質台上に載置する工程、マスクの上に多数のはんだボールを置いて多孔質台の下面から吸引しながら、例えばマスクの1つの挿入孔に1個のはんだボールをそれぞれ挿入する工程、固着剤が塗布されたラミネートをはんだボールの挿入孔への入り側においてマスク上に置き、該ラミネートの上から加温して挿入孔内に固着剤を流動させるとともにラミネートをマスクに張り付ける工程、からなることを特徴とするはんだボール配置シートの製造方法である。

#### 【0012】

なおさらに別の面からは、本発明は、挿入孔にはんだボールが挿入され、はんだボールの入り側においてマスクにラミネートが張り付けられたはんだボール配置シートを用意する工程、前記はんだボール配置シートから該ラミネートを剥離する工程、電極側と該シートに配置されたはんだボールとの位置合わせを行う工程、そして位置合わせをした電極とはんだボールを加熱してはんだボールを電極にはんだ付けする工程、電極上のはんだが固化後、はんだボール配置シートを電極上から除去する工程、とから構成されるはんだバンプの形成方法である。

#### 【0013】

本発明によれば、リフロー処理を行ってはんだボールを電極にはんだ付けをしてから、配置シートは回収され、再び、はんだボールが挿入孔に配置されるなど、順次上述の各工程を行うことで繰り返し使用することが可能となる。もちろん、マスク自体にフラックス作用を発揮させ、使用尽くしてしまうことも考えられる。

#### 【0014】

##### 【発明の実施の形態】

本発明は、電子部品の電極パターンに対応し同じ配置パターンではんだボールを保持している、樹脂（感光性樹脂組成物、その他適宜プラスチック類）、金属、セラミックスおよび紙のいずれか1種または2種の組み合わせから構成されるはんだボール配置シートである。

#### 【0015】

リフロー温度に耐える材料で構成する場合には、はんだボールを保持したままリフロー処理を行ってリフロー処理時のはんだボールの移動を防止するようにし

てもよい。もちろんそのような耐熱材料製のシートそれ自体は繰り返し使用が可能である。

#### 【0016】

ここで、本発明にかかるはんだボール配置シートを、図面を参照しながら、その構造について説明する。

図1は、本発明にかかるはんだボール配置シートの1実施例を示す模式的説明図である。

#### 【0017】

図中、はんだボール配置シート1の本体を構成するマスク2にはその縦断面が上広型の貫通した複数の挿入孔3aが所定パターンで穿設されており、全ての挿入孔には、好ましくは、一つの挿入孔3aには一つのはんだボール4というように、はんだボール4が挿入されている。挿入孔の配置パターンは、はんだバンプを形成する電極の配置パターンに対応するものである。マスク2の厚さは、はんだボール4の直径の2倍未満、好ましくは1.5倍未満である。また挿入孔の入り側（図面上側）の直径ははんだボールの直径以上でかつ直径の2倍未満、好ましくは1.5倍未満であり、入り側に対して反対側（図面下側）となる孔の直径ははんだボールの直径よりも小さくなっている。挿入孔3aに挿入されたはんだボール4の上部と周囲には固着剤5が塗布・充填されている。そしてマスク2の入り側（図面上側）にはラミネート6が張り付けられている。

#### 【0018】

図2は、本発明にかかるはんだボール配置シートの別の実施例を示す模式的説明図である。

図中、はんだボール配置シート1の本体であるマスク2には、その縦断面における両側壁がストレートの貫通した複数の筒型の挿入孔3bが所定パターンで穿設されており、図1の場合と同様に全ての挿入孔にははんだボール4が挿入されている。マスク2の厚さは、はんだボール4の直径の2倍未満、好ましくは1.5倍未満であり、挿入孔3bの直径ははんだボールの直径以上で2倍未満、好ましくは1.5倍未満である。挿入孔3bに挿入されたはんだボール4の上部と周囲には固着剤5が塗布・充填されている。そしてマスク2の入り側（図面上側）と入

り側の反対側（図面下側）にはそれぞれラミネート 6、6 が張り付けられている。

#### 【0 0 1 9】

図 3 は、さらに別の実施例の模式的説明図であり、図中、はんだボール配置シート 1 はマスク 2 に側壁がストレートの円筒状の複数の挿入孔 3 c が所定パターンで穿設されており、この場合にも全ての挿入孔には通常 1 個の所定数のはんだボール 4 が挿入されている。マスクの厚さは、はんだボール 4 の直径以下であり、挿入孔 3 c の直径ははんだボールの直径の 2 倍未満、好ましくは 1.5 倍未満である。挿入孔 3 c に挿入されたはんだボール 4 の上部と周囲には固着剤 5 が塗布されている。そしてマスク 2 の入り側（図面上側）と入り側の反対側（図面下側）にはそれぞれラミネート 6、6 が張り付けられている。

#### 【0 0 2 0】

図 4 は、さらに別の実施例を示す模式的説明図であり、図中、はんだボール配置シート 1 はマスク 2 にストレートで有底の複数の挿入孔 3 d が穿設されており、全ての挿入孔 3 d にははんだボール 4 が挿入されている。挿入孔 3 d の深さは、はんだボール 4 の直径の 2 倍未満、好ましくは 1.5 倍未満であり、挿入孔 3 d の直径ははんだボールの直径以上で 2 倍未満、好ましくは 1.5 倍未満である。挿入孔 3 d に挿入されたはんだボール 4 の上部と周囲には固着剤 5 が塗布・充填されている。そしてマスク 2 の入り側（図面上側）にはラミネート 6 が張り付けられている。

#### 【0 0 2 1】

次に、本発明にかかるはんだボール配置シートの製造方法を説明する。

図 5 は、そのための 1 実施例の模式的説明図である。

本発明例では、上記製造方法は、図 5 (A) ～ (D) にそれぞれ示す下記の工程 A ないし D から構成される。

#### 【0 0 2 2】

工程 A：

所定パターンで設けられた複数の挿入孔 3 a を備えたマスク 2 を多孔質台 7 の上に載置する。

**【0023】**

多孔質台7は多孔質金属体または焼結体、多孔質プラスチック等から構成できる。また機械的に穿孔して多孔質体としたものでもよい。

はんだボール配置シートの本体を構成するマスクは、表面に挿入孔（便宜上「凹部」ともいう）を備えており、かかる凹部は、レーザー加工、ドリル加工、パンチング加工、フォトリソ加工により形成される。

**【0024】**

このような挿入孔、つまり凹部にはんだボールが配置されており、そのパターンは、電子部品の電極のパターンと同じであり、これは単に上述のような加工法により容易に設けることができる。

**【0025】**

本発明にあっては、予め挿入孔を穿孔したマスクに対してボールの挿入を行うことから、各挿入孔への所定数のボール配列が容易になる挿入孔を設けることが好ましい。

**【0026】**

すなわち、図示例では、ボールが配列されるシート入り口側の穴径はボール直径よりも大きく穿孔し、反対面である穴径はボール直径よりも小さく穿孔したテーパ状の穴形状を有するように構成する。

**【0027】**

またマスクの材質も、レーザー加工の場合はその樹脂の材質を場合広く選べる。例えばポリイミド、ポリエチレンテレフタレート、ナイロン、ポリアセタール、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリカーボネート、アクリル樹脂、ポリ塩化ビニール、ポリ塩化ビニリデン等の樹脂が使用できる。好ましくは耐熱性のあるエポキシ樹脂系、ポリイミド、ポリエチレンテレフタレートであるがこれに限定されない。ハロゲンを含むポリ塩化ビニール、ポリ塩化ビニリデンはレーザー加工時にハロゲンを遊離させるため、機械腐食および環境面から好ましくない。

**【0028】**

ドリル加工はレーザー加工に比べて精度の劣る点是否めないが支持体材料の選

択肢はレーザー加工と同様ないしそれ以上に広い。

フォトレジスト加工の場合、レーザーおよびドリル加工用に比べて使用できる膜厚などの観点で選択肢は狭くなる。感光性ポリイミド、感光性エポキシ樹脂、感光性アクリル樹脂等の感光性樹脂組成物が使用できるがこれに限定されない。

#### 【 0 0 2 9 】

本発明に使用されるマスクシートとして、このような感光性樹脂組成物を使用する場合、感光性樹脂組成物はプリント基板用各種レジスト、例えばドライフィルムフォトレジスト、ソルダーレジスト、更にはサンドブラスト用レジスト、フォトミールリング用レジスト、印刷刷版用感光性樹脂等の各種感光性樹脂組成物から幅広く使用できる。

#### 【 0 0 3 0 】

工程 B：

マスク 2 の上に多数のはんだボール 4 を置き、毛先の軟らかいブラシ 8 等で矢印方向に押しやって、全ての挿入孔 3 a 内にはんだボール 4 を一個ずつ挿入する。このとき多孔質台 7 の下部から吸引しながらはんだボールの挿入を行うと、はんだボールの挿入が容易になるとともに確実になる。

#### 【 0 0 3 1 】

工程 C：

マスク 2 の全ての挿入孔 3 a にはんだボール 4 が挿入されたならば、挿入孔 3 a 内に固着剤 5 を供給してはんだボールに固着剤を塗布し、該固着剤ではんだボールを挿入孔に保持する。固着剤の塗布は、スプレー、印刷、刷毛塗り、等で行えばよい。

#### 【 0 0 3 2 】

工程 D：

マスク 2 の入り側（図面上側）にラミネート 6 を張りつけてはんだボール配置シート 1 を得る。このようにしてはんだボールを収容するマスクには、はんだボールが再び外側に飛び出ないように、上側にラミネートシートを貼り付けてはんだボールを挿入孔内に保持する。

#### 【 0 0 3 3 】

本発明によれば、上記ボール配置シートには、挿入孔にはんだボールを一時的に固着することが好ましく、そのためには、上部から固着剤層を備えたラミネートシートを積層するようにしてもよい。

#### 【0034】

ラミネートの張り付けは、予め粘着剤が塗布されたラミネートを張り付けたり、あるいは前述の固着剤を挿入孔だけでなくマスクにも塗布しておき、該固着剤の作用でラミネートをマスクに張り付けたりしてもよい。このように粘着剤または固着剤でラミネートを張り付ける場合、適宜離型剤を少量もしくは部分的に設ける等によりラミネートに離型処理を施しておく并使用時にラミネートの剥離が容易となる。

#### 【0035】

また、別法として、ボールが配列後、ボール入り口側に加熱下で粘着性を有し、望ましくはフラックス機能を併せ持つラミネートが設けられるようにしてもよい。

#### 【0036】

シート反対面には配列ボールの変質防止、防湿および防塵のために別のラミネートを張り合わせてもよい。有底凹部の場合にはその必要はない。これによりボール配列後は通常の手扱いではんだボールが配置シート外に脱落しない。

#### 【0037】

図6は、さらに別の態様の本発明にかかる製造方法を示す。

本発明例は、図6(A)、(B)、(E)にそれぞれ示す次の工程A、BおよびEから構成される。

#### 【0038】

工程A：

所定パターンで設けられた複数の挿入孔3aを備えたマスク2を多孔質台7の上に載置する。これは図5(A)の場合に同じである。

#### 【0039】

工程B：

マスク2の上に多数のはんだボール4を置き、毛先の軟らかいブラシ8等で矢

印方向に押しやって、全ての挿入孔 3a 内にはんだボール 4 を一個ずつ挿入する。このとき多孔質台 7 の下部から吸引しながらはんだボールの挿入を行うと、はんだボールの挿入が容易になるとともに確実になる。

#### 【0040】

工程 E：

予め固着剤が塗布されたラミネート 6 をマスク 2 の上に置き、ラミネートの上から高温となった適宜加熱圧着装置 9 で押圧する。加熱圧着装置 9 はラミネート 6 に設けた固着剤を溶融する所定温度への加熱とマスク 2 への接合を行う熱圧着ができれば、いずれの装置であってもよい。所定温度に加熱されるとラミネート 6 に塗布された固着剤が溶け出して挿入孔 3a 内に流動し、はんだボール 4 を挿入孔 3a に保持するようになる。また熱圧着により、ラミネート 6 がマスク 2 に張り付けられてはんだボール配置シート 1 が得られる。

#### 【0041】

図 7 は、本発明にしたがって、上述のはんだボール配置シートを用いるはんだバンプの形成方法を説明する。

本発明によれば、はんだボール配置シート 1 は、このまま電子部品を構成する基板上の電極と位置合わせし対向接触させる。1 体化した電子部品（基板）およびはんだボール配置シートをリフローし、はんだボールを溶融して各電極上にはんだバンプを形成することができる。

#### 【0042】

すなわち、かかる方法は、図 7 (1) ～(4) にそれぞれ示す次の工程(1) ないし(4) とから構成される。

工程(1)：

例えば図 1 ないし図 4 に示すようなマスク 2 の各挿入孔 3a 内に固着剤 5 によりはんだボール 4 が保持されたはんだボール配置シート 1 を用意し、このはんだボール配置シート 1 のマスク 2 に張り付けられていたラミネート 6 を剥がし取る。

#### 【0043】

工程(2)：

ラミネートが剥がし取られたはんだボール配置シート 1 を天地逆にして基板 9 上に載置するとともに、予めフラックスが塗布された基板 9 の電極 10 とはんだボール配置シート 1 の挿入孔 3a との位置合わせを行う。

【0044】

工程(3)：

はんだボール配置シート 1 が載置された基板 9 をリフロー炉のような加熱装置で加熱してリフローを行うことで、挿入孔 3a 内の固着剤 5 を軟化させた後、はんだボール 4 を溶融させる。溶融したはんだは、自重により電極 10 上に下がって電極 10 に付着する。

【0045】

工程(4)：

電極上のはんだが固化したならば、マスク 2 を除去する。電極 10 上にはんだバンプ 11 が形成された基板 9 を得る。

【0046】

本発明の重要なポイントは、マスク表面の凹部にはんだボールが配置された本発明にかかるはんだボール配置シートと電子部品電極をフラックス塗布後に対向接触し一体化させてリフローすることにある。すなわち、凹部内部に配置されることではんだボールが移動しにくい構造となるのでリフロー終了まで電極と挿入孔、換言すれば電極とはんだボールとの位置合わせが正確に実施できる。

【0047】

また、図 7 に示す場合、ボールが溶融する時にはんだ表面にはんだボール配置シートが接触しにくい近接空間を併せ有しているため、はんだ表面に損傷を与えにくい。なお、図 3 に示すボール配置シートでは各凹部にはんだボールが確実に入っているか、容易に判る利点がある。

【0048】

一方、本発明によらない方法、つまり支持体平面上に配置されたはんだボールと電子部品の電極を接触させてフラックス塗布後にリフローを行う場合、はんだボールが支持体シートに保持されにくい構造となるため電極との位置合わせが狂いやすいこと、更に支持体シートと溶融はんだの接触が避けられず溶融後のはん

だ表面状態が乱れるなどの欠点を有している。

#### 【0049】

はんだボールについては各種のはんだ組成から選択できる。例えば、古くからのはんだの組成として一般的な錫－鉛共晶はんだ、鉛フリーはんだの錫－銀共晶はんだ、錫－銀－銅はんだ等から幅広く選択できる。

#### 【0050】

本発明によればバンプ材質としてはんだボールに限定せず他の材質、例えば銅、銀、ニッケル等の金属ボール類、樹脂または金属を核とし表面に金属めっきをしためっきボール類も使用できる。

#### 【0051】

本発明において適用されるはんだボールの大きさ（直径）は電極上に要求されるはんだ厚さ、電極サイズ及び形状を考慮して選ばれる。要求されるはんだ厚さの一例をあげると、250  $\mu\text{m}$  ピッチ電極の場合、90  $\mu\text{m}$  程のはんだ厚が求められ、更に細かい150  $\mu\text{m}$  ピッチの場合、約60  $\mu\text{m}$  厚が求められることが多い。

#### 【0052】

次いで、本発明の効果を具体的に説明する。

はんだバンプが要請される電極のピッチは通常0.3mm 以下であり、ソルダーペースト法を始め他の方法でははんだ量が充分確保できなかったり、はんだ厚バラツキが大きい、等の実用上の課題を抱えている。これに対して本発明では一般的に市販され直径バラツキが非常に小さく製造されているボール（直径バラツキ $\pm 10\mu\text{m}$  以内）を用いることができ、必要なはんだ量を満足するサイズに応じて選ばれたはんだボールを先ずはんだボール配置シートの挿入孔に確実に配列できる。また、配置シートには電極パターンに対応して挿入孔、つまりはんだボールが設けられているから、はんだバンプを形成しようとする電極上には単に予め粘着層を形成するだけで当該部品と位置合わせし、この状態のままリフロー処理を行うだけで、はんだバンプを形成することができる。

#### 【0053】

本発明の更に優れた特徴は、異種の電極パターンに対してもすばやく対応できることである。すなわち、各マスクにおける挿入孔の設置パターンだけを変更す

るだけでそのような態様に対応できることから、治具による従来の方法での対応に比べ有利であることは明らかである。

#### 【0 0 5 4】

加えて有利な点は高精細なパターンに要求されるはんだ量を確保する面で従来法に比べ優れていることである。

例えば治具によるボール法は高精細には本質的に不向きなことは前述した通りである。ソルダーペースト法では高精細パターンになるとペースト印刷が難しくなり、必要なはんだ量が確保しにくい上にバラツキも多い問題を有す。めっき法は本来はんだ接合の為に必要なはんだ量を得る目的に実施するものではないのでバンプ形成分野では検討の対象にはなりにくい。

#### 【0 0 5 5】

このように本発明では従来はんだバンプ形成技術で抱える諸問題を簡便な手段でもって克服することができた。

#### 【0 0 5 6】

##### 【実施例】

##### （実施例 1）

本例は、はんだボールの入側を粘着剤層を備えたフィルムでラミネートする態様を示す。特に本例ではラミネートシートはフラックス作用も併せて有する。

#### 【0 0 5 7】

フラックス機能を有するラミネートは以下の手段で得た。

25  $\mu$  m 厚ポリエステルフィルム上にロジンおよび有機酸を主成分とした配合物をイソプロピルアルコールに溶解し乾燥膜厚 30  $\mu$  m となるようにコーティングした。塗布表面は常温でわずかに粘着性を示し、80℃では更に粘着性が増加した。

#### 【0 0 5 8】

マスクとしての厚さ 125  $\mu$  m のポリエステルフィルムに、入り側の穴径 120  $\mu$  m、シート反対面穴径 50  $\mu$  m、ピッチ 200  $\mu$  m からなるテーパー状穴を 1 万穴レーザー加工により設けた。このマスクを多孔質台である吸引テーブルにセットして平均直径 100  $\mu$  m のはんだボールを移動させながら各穴に 1 個ずつはんだボールを 100 % 配置し過剰なボールはソフトブラシで除去した。

**【0059】**

次いで、本例で得られた前記ラミネートを入り口穴側シート上に80℃で圧着して張り付け、はんだボール配置シートとした。これによりはんだボールはシートを逆さまにしてもこのシートから脱落しなくなった。

**【0060】**

これを電極パターンと位置合わせを行って対向接触させ、両者を一体にしてリフロー炉に入れ、はんだボールを溶融した。その結果、電極上に平均膜厚90 $\mu$ mの100 %良好なはんだバンプが形成できた。

**【0061】****(実施例2)**

実施例1によるラミネートしたボール配置済みシートの反対面にアクリル系粘着剤が塗布された市販の25 $\mu$ m厚のポリプロピレンフィルムを保護層として貼り合わせた。これにより該はんだボールは空気とは遮断されたため酸素による表面劣化の進行を遅くすることができた。

**【0062】****(比較例1)**

実施例1と同様なシート上に電極パターンに対応してフラックスパターンをスクリーン印刷により膜厚約20 $\mu$ mで印刷した。フラックスの粘着性を利用して実施例1と同様なはんだボールを配置させたが、正確な配置が困難であった。その後、電極と位置合わせし対向接触させ一体化しリフローを行ったが該電極上にははんだが形成されないところが10%以上あった。この原因は位置合わせおよびリフロー途中ではんだボールが移動したことも大きな要素と考えられる。

**【0063】****【発明の効果】**

以上、説明してきたように、本発明によれば、はんだボールを収容した支持体シートをそのまま電極との位置合わせに使用し、そしてそのままりフロー処理をすることができ、支持体シートの取扱が簡便、容易であることはもちろん、はんだボールの電極への転写という操作を不要することから、製造コストの低減に大きく寄与するものであり、本発明の実用上の意義は特に大きいことが分かる。

**【図面の簡単な説明】****【図 1】**

本発明にかかるはんだボール配置シートの略式断面図である。

**【図 2】**

図 1 の別の変更例の同じく略式断面図である。

**【図 3】**

図 1 のさらに別の変更例の同じく略式断面図である。

**【図 4】**

図 1 のなおさらに別の変更例の同じく略式断面図である。

**【図 5】**

図 5 (A) ～ (D) は、本発明にかかるはんだボール配置シートの製造方法の工程図である。

**【図 6】**

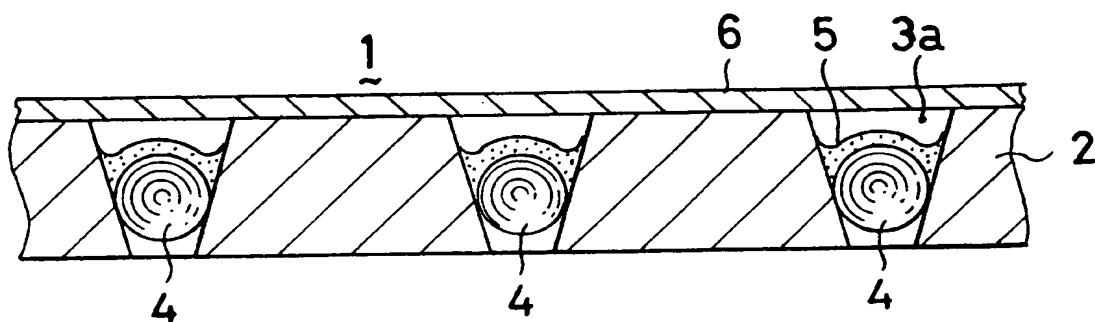
図 6 (A) 、 (B) および (E) は、図 5 の変更例の同じく工程図である。

**【図 7】**

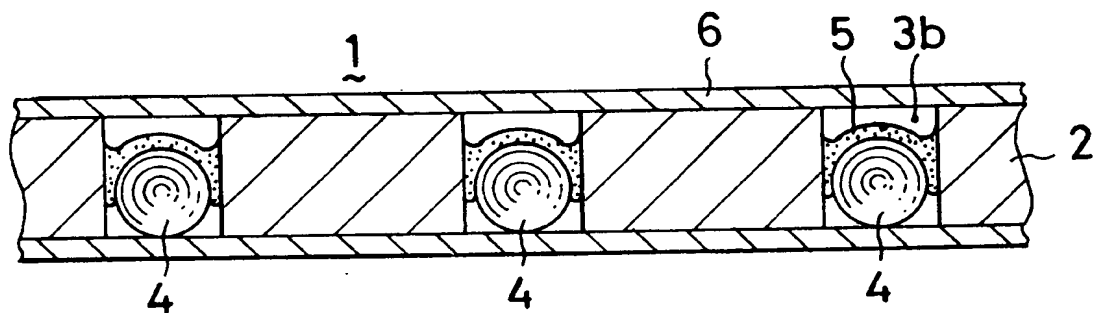
図 7 (1) ～ (4) は、本発明にかかるはんだボール配置シートを用いて行うはんだバンプ形成方法の工程の略式説明図である。

【書類名】 図面

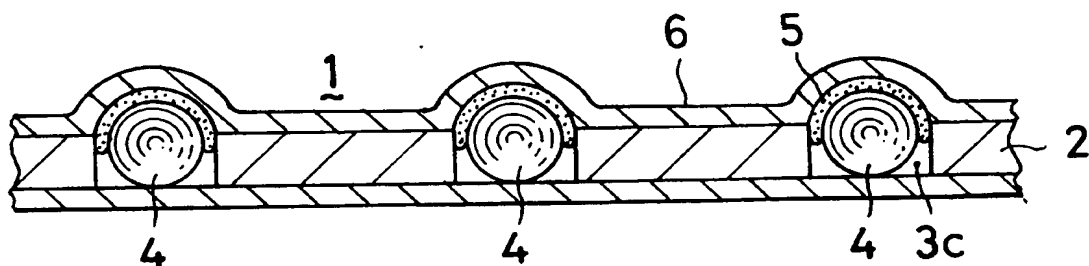
【図 1】



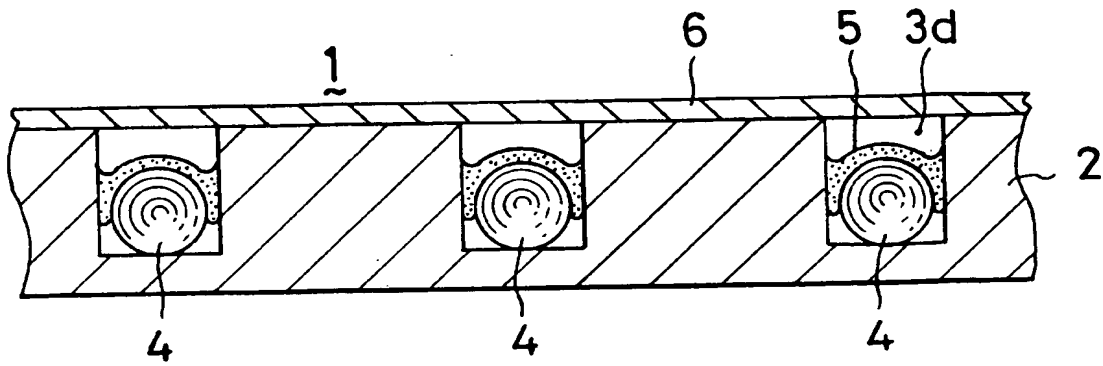
【図 2】



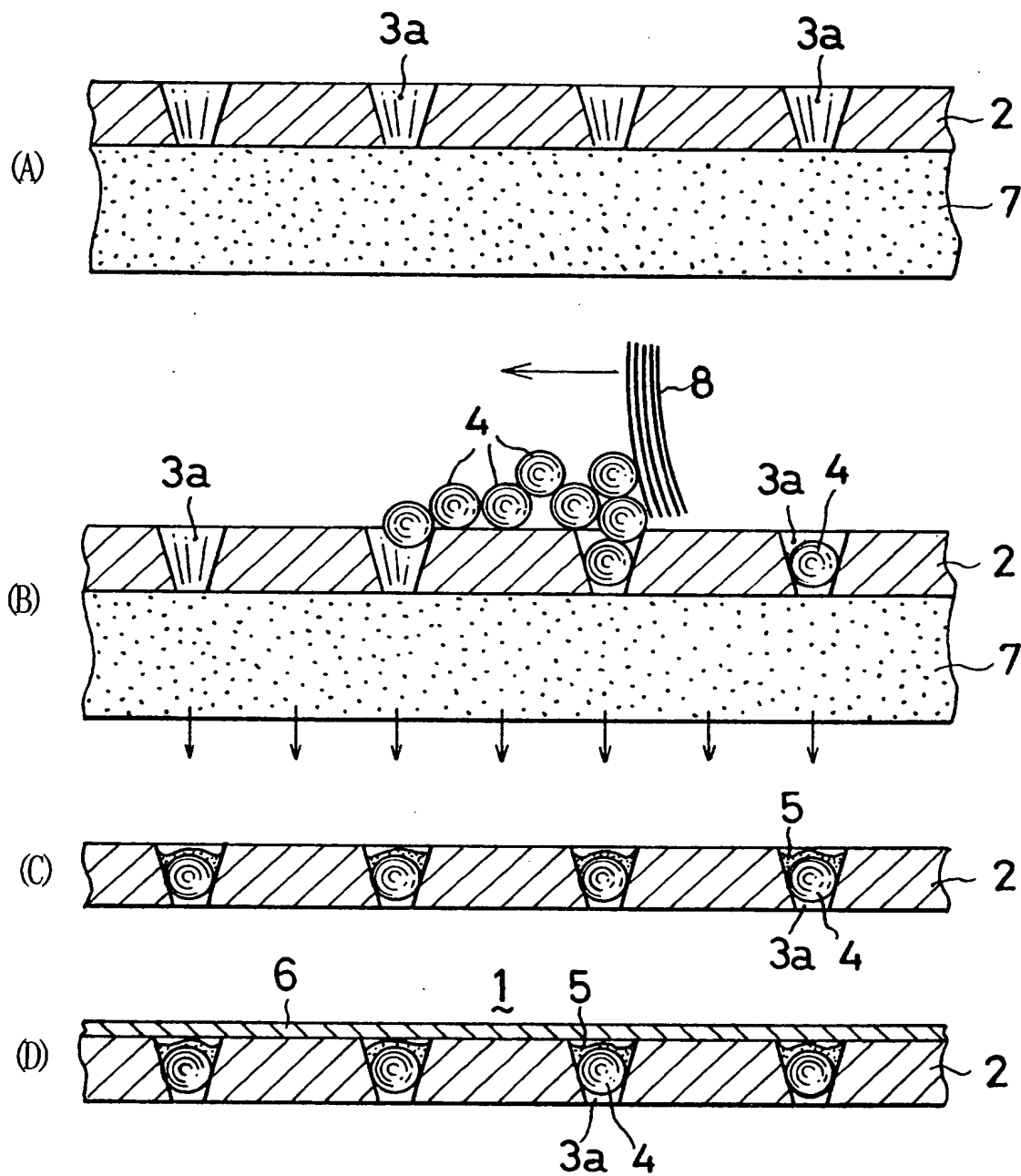
【図 3】



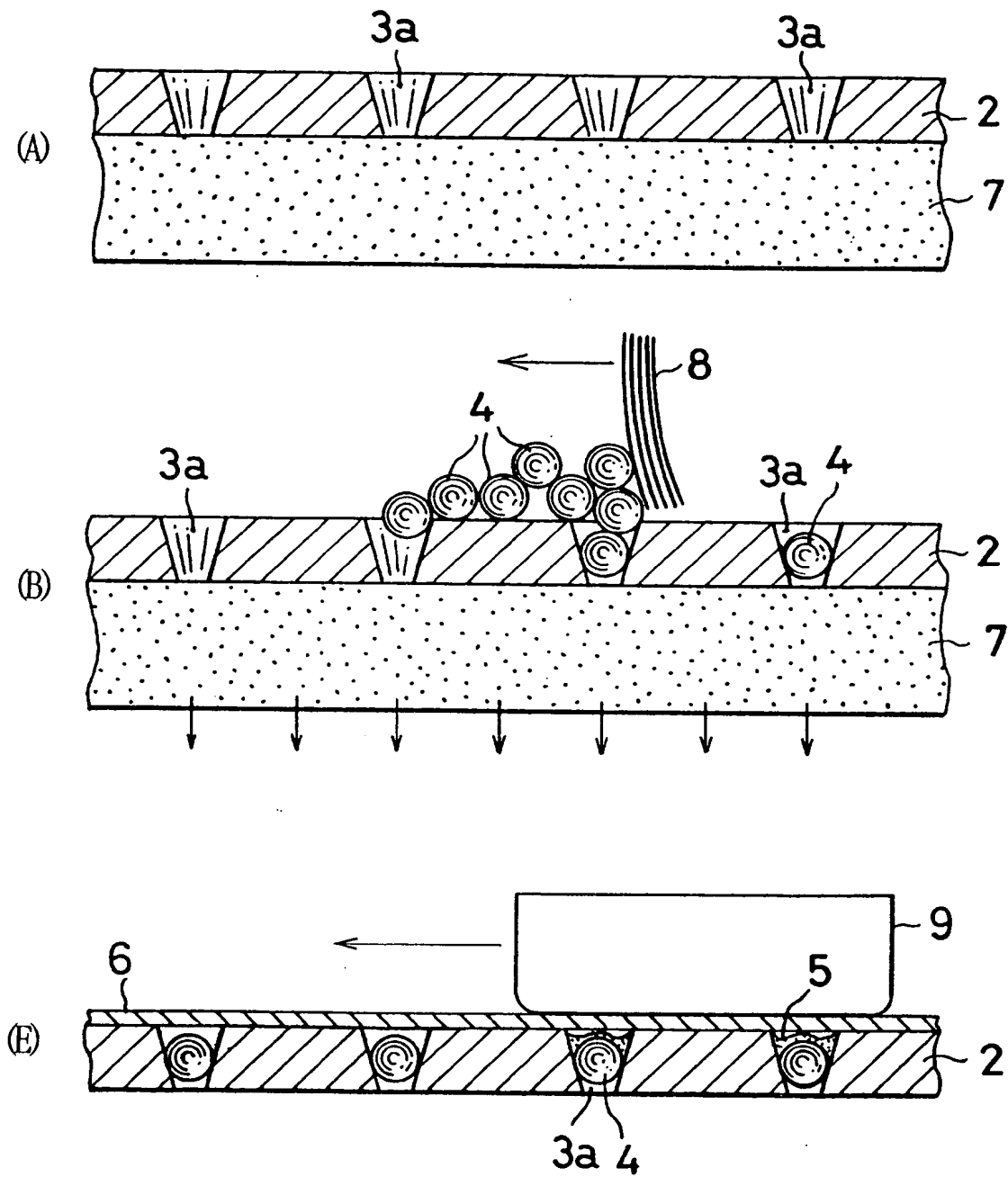
【図 4】



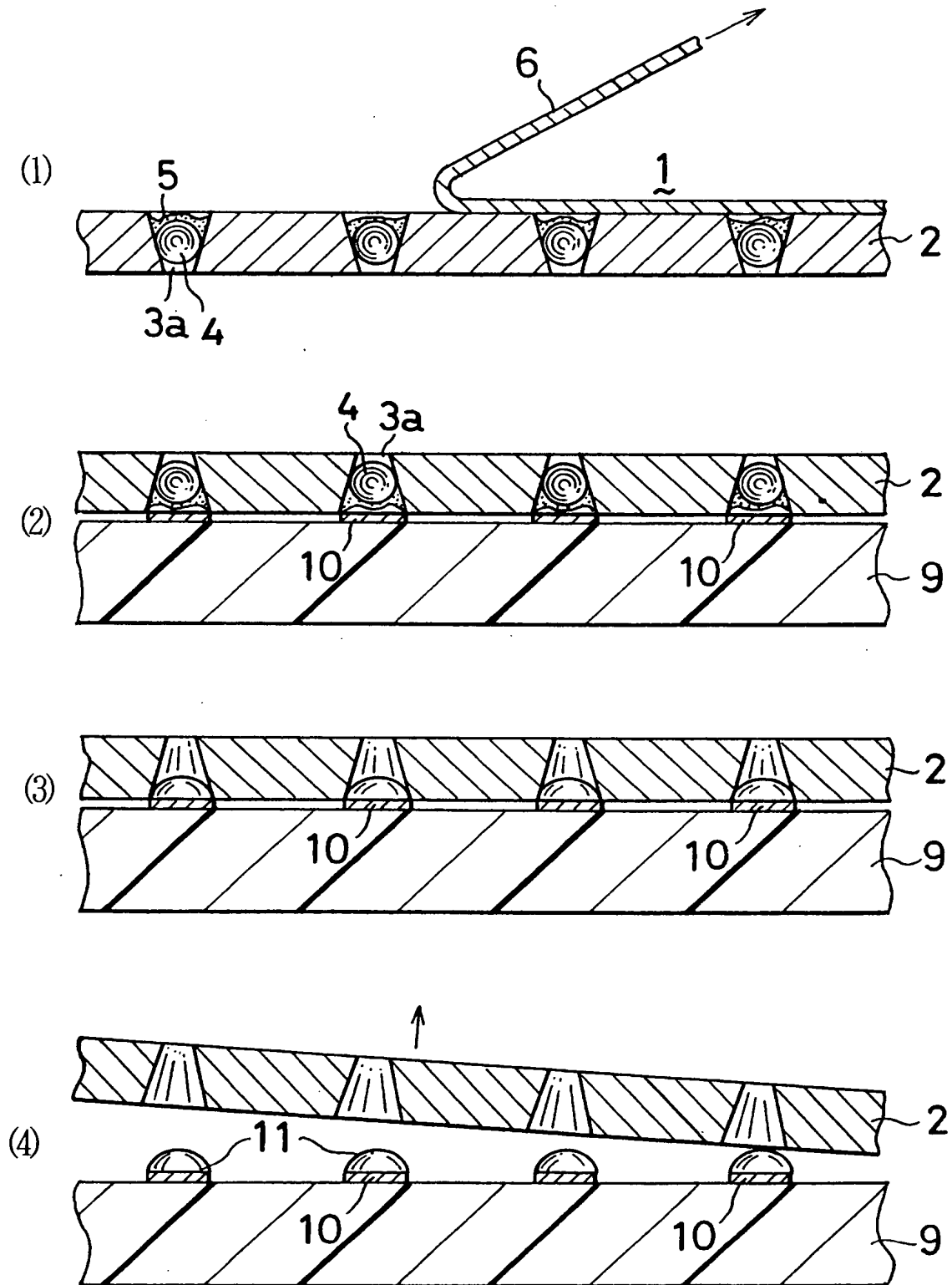
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電極ピッチ  $200\mu\text{m}$ 以下という高精細パターンに容易に対応でき、操作が簡便かつ容易である電極上にはんだバンプを形成する方法とそのためのはんだボールの供給手段を提供する。

【解決手段】 所定パターンで設けられた複数の挿入孔を備えたマスクと、該挿入孔に収容されたはんだボールと、前記マスクの上下面の少なくとも一方に張り付けられ、前記はんだボールを挿入孔内に保持するラミネートとから構成する。

【選択図】 図 1

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 2 2 6 3 4 0
受付番号	5 0 2 0 1 1 5 0 6 0 8
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0 0 9 3
作成日	平成 1 4 年 8 月 5 日

＜認定情報・付加情報＞

【提出日】 平成14年 8月 2日

次頁無

特願 2 0 0 2 - 2 2 6 3 4 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 1 9 9 1 9 7 ]

1 . 変 更 年 月 日

1 9 9 0 年    8 月    6 日

[ 変 更 理 由 ]

新 規 登 録

住    所

東 京 都 足 立 区 千 住 橋 戸 町 2 3 番 地

氏    名

千 住 金 属 工 業 株 式 会 社